Boletín del Museo Nacional de Historia Natural, Chile, 51: 147-158 (2002)

USO DEL HÁBITAT, ACTIVIDAD Y DIETA DE LA GÜIÑA (*ONCIFELIS GUIGNA*) EN EL PARQUE NACIONAL LAGUNA SAN RAFAEL, XI REGIÓN, CHILE

NIGEL DUNSTONE, RACHEL FREER, GERARDO ACOSTA-JAMETT[1], LEON DURBIN[2], IAN WYLLIE[3], MARCELO MAZZOLLI[4] y DAWN SCOTT[5]
[1]Unidad de Gestión Patrimonio Silvestre, Corporación Nacional Forestal. VIII Región, Claudio Arrau 738, Casilla 5, Chillán. Chile.
[2]Centre for Ecology & Hydrology, Banchory, Aberdeenshire, AB31 4PP, Scotland.
[3]Centre for Ecology & Hydrology, PE28 2LS.
[4]Proyecto Puma, R.J. Pio Duarte Silva, 535, Horto Florestal, 88037–000 Florianópolis–SC, BR.
[5]School of Pharmacy and Biomolecular Sciences, University of Brighton, Cockcroft Building, Moulsecoomb, Brighton, BN2 4GJ, UK.

RESUMEN

Una investigación de selección de hábitat, patrones de actividad y dieta de la güiña fue llevada a cabo empleando técnicas de radiotelemetría en un bosque Valdiviano transicional dentro del Parque Nacional Laguna San Rafael, sur de Chile. La disponibilidad de presas en el sitio de estudio fue estimada mediante trampeo de pequeños mamíferos y la dieta mediante análisis fecales. El ámbito de hogar promedio de *O. guigna* fue de 269 ha con una considerable superposición de los ámbitos de hogar y las áreas-núcleo dentro de estos. Bosque, matorral-bosque y chaparral-matorral predominaron en los rangos de la mayoría de los individuos. Salvo el estepa y el matorral, todos los otros hábitats fueron utilizados más frecuentemente que lo esperado. La mayor densidad de roedores fue encontrada en el bosque y la especie más abundante fue *Abrothrix olivaceus*. El análisis de 84 fecas mostró que el mayor componente de la dieta fueron los pequeños mamíferos (82%), seguidos por las aves (23%), material vegetativo (2%) e invertebrados (1%).

Palabras clave: *Oncifelis guigna*, Selección de hábitat, Actividad, Dieta, Parque Nacional Laguna San Rafael, Chile.

ABSTRACT

Habitat selection, activity rhythm and diet of *Oncifelis guigna* in the Laguna San Rafael National Park, XI Region, Chile. An investigation of habitat selection, activity rhythm and diet of the kodkod was carried out using radio-telemetry techniques in a transitional Valdivian forest within the Laguna San Rafael National Park, southern Chile. Prey availability within the study site was estimated from small mammal live trapping and diet was determined by faecal analysis. The mean home range size of the kodkod was estimated at 269 ha with considerable overlap of ranges and core areas within individual ranges. Forest, thicket-forest, and scrub-thicket predominated in the ranges of most individuals. With the exception of estepa and thicket, all other habitat types were used more frequently than expected. The highest rodent densities were found in forest habitats and the most abundant species was *Abrothrix olivaceus*. Analysis of 84 faecal samples showed the largest component of diet to be small mammals (82%), followed by birds (23%), vegetative matter (2%) and invertebrates (1%).

Key words: *Oncifelis guigna*, Habitat selection, Activity rhythm, Diet, Laguna San Rafael National Park, Chile.

INTRODUCCIÓN

La güiña (*Oncifelis guigna*) es el felino silvestre más pequeño del Neotrópico y tiene una de las distribuciones más restringidas entre los felinos, estando geográficamente limitada a una estrecha faja entre Chile y Argentina, extendiéndose aproximadamente desde los 33° a 50° S y desde los 70° a 75° E y cubriendo una superficie de aproximadamente 160,000 km^2, por lo que es considerada como una de las dos especies de felinos más amenazadas en Sudamérica (Nowell & Jackson, 1996). El estado de conservación de la güiña en Chile se describe como en Peligro de extinción (Glade, 1988). No obstante, la UICN lo describe como indeterminado debido a la escasez de información sobre su conducta y requerimientos ecológicos (Nowell & Jackson, 1996). Aunque no existen estudios intensivos de la especie, se

cree que tendría una fuerte asociación con el bosque Valdiviano y de Araucarias (ver Nowell & Jackson, 1996; Acosta-Jamett, 2001).

Aunque poco se conoce acerca de la dieta de la güiña, evidencias de observaciones directas (Sanderson *et al.*, en prensa) y análisis de contenidos estomacales (Housse, 1953; Greer, 1965) sugieren que los pequeños roedores y las aves comprenderían el grueso de su alimentación, con la ocasional inclusión de otros ítems como lagartijas y aves de corral cuando están disponibles. En un reciente estudio Dunstone *et al.* (en prensa) describieron en detalle la utilización del hábitat por *O. guigna* en un área costera dentro del PNLSR. Sin embargo, poco se conoce acerca de la distribución y abundancia de potenciales presas, particularmente de pequeños mamíferos dentro de este lugar ni la relación entre la disponibilidad de éstos y su ocurrencia en la dieta.

El propósito principal de este estudio fue relacionar la estructura del hábitat con la utilización temporal y espacial de *O. guigna* y determinar la disponibilidad de presas potenciales mediante el análisis de fecas recolectadas dentro de los rangos individuales de *O. guigna* para investigar la selección de presas.

ÁREA DE ESTUDIO

El estudio se realizó en el Parque Nacional Laguna San Rafael (PNLSR), ubicado en la XI región de Aisén, en el sur de Chile. El lugar se situó al Oeste del campo de Hielo Norte cerca de la Península de Taitao y el Golfo de Penas, desde los 73° 51' E a los 73° 53' O y desde los 46° 38' a los 46° 40' 30" S. El área es afectada por influencias subantárticas; el clima (Marítimo templado frío) es húmedo y templado con una media de agua caída de 3700 mm y una temperatura media de invierno de 6.7°C, elevándose a 11.3°C en verano.

En esta área en particular existen pocas especies de carnívoros, no encontramos cánidos, sólo se detectó la presencia de *Galictis cuja* (Mustelidae) usando trampas de cámara, y también es probable que pumas (*Puma concolor*) visiten el área en los meses de invierno. En cambio, existe una considerable variedad de aves falconiformes (10) y estrigiformes (5), las que consumen principalmente roedores (Jaksic *et al.*, 1981; Rau *et al.*, 1992) y son por lo tanto potenciales competidores con *O. guigna* por mamíferos presa.

El sitio de estudio comprendió regiones de bosque templado, estepa (pastizales de altura), matorrales, matorrales achaparrados, pantanos salobres (comunidades de juncos y totora), comunidades de playa, matorrales-rocosos y una laguna glacial salobre (Pisano, en prensa). *Nothofagus nitida* es la especie característica del bosque siempreverde de la Patagonia Noroeste de sitios costeros y ribereños sobre alturas superiores a 200-250 m. Esta especie dentro del bosque se encontró en asociación con *Nothofagus betuloides*, *Laureliopsis philippiana* y *Drimys winteri*. Los matorrales achaparrados dentro del sitio se caracterizaron por ser áreas relativamente abiertas con vegetación <1m, con la presencia de especies como *Gaultheria phillyreifolia*, *Escallonia alpina*, *Empetrum rubrum* y *Acaena magallanica*. Entre el bosque y las comunidades costeras se situó una faja de matorrales de hasta 1.5 m de altura, los cuales se mezclaban con pequeños árboles, dentro de los que el más importante es *Embothrium coccineum*. Las especies más comunes de arbustos son *Berberis buxifolia*, *B. chilensis*, *Fuschia magellanica* y *Desfontainia spinosa*. La escasa luz y condiciones de humedad en el interior del matorral favorecen el desarrollo de helechos hymenofiláceos, tales como *Serpyllopsis caespitosa*, *Hymenophyllum dentatum*, *H. pectinatum* y *H. secundum* tanto como grandes especímenes de *Gunnera chilensis*. El estrato basal es rico en helechos incluyendo *Blechnum chilense* y *Asplenium dareoides*, briófitos y líquenes. Las comunidades de playa son variadas e incluyen especies tales como *Arenaria serpans* y *Senecio candidans*, especies sal-tolerantes, incluyendo a *Colobanthus quitensis* y *Puccinellia glaucescens*; los niveles superiores de las comunidades de playa son dominados por *Leptinella scariosa*, *Cardamine glacialis* y *Ranunculus apiifolius* entre otros. Colectivamente hemos denominado esas comunidades como matorral achaparrado costero.

MÉTODOS

Mapeo y análisis de hábitat

Fotografías aéreas del PNLSR fueron usadas para mapear los límites de la vegetación y los rasgos del terreno, incluyendo un sistema de senderos que facilitó el acceso al sitio de estudio. Tales rasgos fueron inspeccionados también en el terreno usando un GPS (Garmin 45) y tomando la dirección de la señal con una brújula, midiendo posteriormente las distancias entre los puntos obtenidos. En sectores montañosos se calculó la gradiente midiendo el cambio en la altura vertical y la distancia horizontal entre los puntos examinados. Esta información fue usada para categorizar los parches de hábitat en un mapa aerofotográfico, el que fue digitalizado en Sistema de Información Geográfica (SIG) ArcInfo. Las coberturas fueron luego transferidas a SIG ArcView, donde las proporciones de los hábitat, dentro del rango de cada güiña fueron cuantificadas (ver Fig. 1).

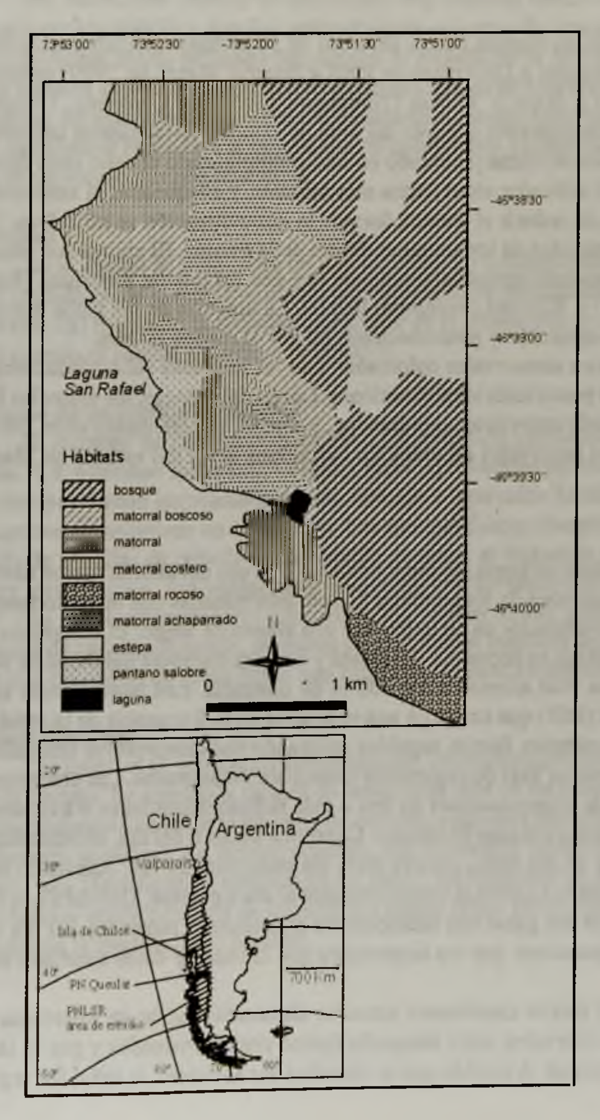


FIGURA 1. Ubicación del área de estudio en el sur de Chile; el área achurada representa la distribución conocida de *O. guigna* en Sudamérica continental. Mapa de hábitat del sitio de estudio en el Parque Nacional Laguna San Rafael digitalizado de fotografías aéreas.

En el PNLSR investigamos la selección de hábitat usando dos clasificaciones de hábitat, uno determinado por las categorías de coberturas de vegetación y otro determinado por la gradiente altitudinal. Debido a su naturaleza continua las clasificaciones de hábitats, matorral achaparrado, matorral y bosque fueron parcialmente separados según su cobertura de vegetación y la composición de especies. Las estimaciones de áreas de las categorías de hábitat utilizadas en este análisis fueron las siguientes: (1) pantano salobre (0.31 km^2); (2) matorral achaparrado costero (0.86 km^2); (3) matorral achaparrado-matorral (1.57 km^2), vegetación de pequeña y mediana altura (<1.5m); (4) matorral achaparrado-rocoso (0.29 km^2); (5) matorral (0.49 km^2); (6) matorral-bosque (0.90 km^2), sitios mixtos de árboles y arbustos; (7) bosque (3.63 km^2) y (8) estepa (0.92 km^2). El parámetro de pendiente fue basado en la disponibilidad y uso de hábitats cerca del nivel del mar y de aquellos a mayores altitudes (> 50m) y sobre las pendientes montañosas.

Captura y manejo de los felinos

El trabajo de campo fue realizado durante cuatro periodos de 10 semanas (Octubre a Diciembre de 1997, Enero a Marzo de 1998, Octubre a Diciembre de 1998 y Enero a Marzo de 1999) totalizando 175 días. Nueve trampas de 105cm x 50cm x 37.5cm (Tomahawk Live Trap Company, Tomahawk, Wisconsin) se ubicaron en sitios seleccionados a través del área de estudio. Éstas fueron cebadas con comida comercial para gatos domésticos, carne y pescado en lata, reemplazando el cebo cada dos días. Las trampas fueron instaladas con el activador en su forma más sensible, y chequeadas al amanecer y al atardecer como mínimo. Con el fin de reducir el trauma durante la inmovilización se utilizó un "panel apretador" para restringir los movimientos de los animales dentro de la trampa. El animal fue presionado hacia un lado de la trampa e inyectado intramuscularmente con una mezcla de Ketamina (Ketaset, Parke, Davis & Co., Detroit, Mich.) y Xilacina (Rompum, Bayer). La mayoría de los gatos estuvieron inmóviles dentro de los 5 min post-inyección y permanecieron así por al menos 20 min.

Los gatos fueron marcados con autocrotales coloreados y se les implantó subcutáneamente una banda PIT con un código único para posteriores identificaciones. Luego del manejo, los animales fueron liberados en el sitio de captura cuando estuvieron coordinados y alertas, generalmente unas 2-3 horas más tarde. Los radio-collares fueron removidos de todos los individuos al fin del estudio en Marzo de 1999.

Radio-seguimiento

Patrones de actividad, de ámbito de hogar, de espaciamiento y de uso del hábitat fueron derivados de datos de radiotelemetría. Las posiciones de los animales fueron determinadas con un radiotransmisor (CONF 1A Telonics Mesa, Arizona) ubicados en un collar con una antena de látigo. El transmisor (peso 22 g) funcionó con una batería que duró en promedio 4.3 meses y con una distancia potencial de alcance de 4 km, aunque dentro del bosque sólo alcanzó a los 500 m de distancia. Los transmisores estaban incluidos con sensores de actividad (S6B) que causaron una reducción en la frecuencia de la señal cuando el animal estaba inactivo. Los animales fueron seguidos utilizando radiorreceptores (modelo TR4, Telonics, Mesa, Arizona) con una antena Yagi de contención manual de 3-elementos. Las ubicaciones de las güiña fueron estimadas mediante triangulaciones de tres o más radiolocalizaciones o avistamientos directos, luego éstas fueron traspasadas a mapas de terreno. Cubrimos las 24 h del día, dividiéndolo en 4 períodos de 6 h cada uno. Durante un día dado, nuestra meta era completar 24 hrs. cubriendo un gato focal o seguir un individuo por 12 horas y cubrir el tiempo restante al día siguiente. Debido a que fuimos capaces de localizar a la mayoría de los gatos con radiocollares en cualquier momento del día o de la noche dentro del área de estudio, pensamos que era improbable que la base de datos estuviera sesgada por el muestreo.

Radio-ubicaciones ('fixes') fueron usualmente tomadas sistemáticamente en intervalos de 30 min. El tiempo de búsqueda y los intervalos entre búsqueda fueron predeterminados y por lo tanto no influenciados por la conducta del animal. A medida que se ubicaban los animales, la señal fue registrada

como, (i) 'en movimiento', (ii) 'estático pero activo', (iii) 'estático' pero inactivo o (iv) 'indeterminado', basado en el diagnóstico de los patrones de la fuerza de la señal y la frecuencia de pulsos de ésta. Sólo las señales claramente definidas fueron incluidas en el análisis. Condiciones ambientales fueron registradas al momento de realizar cada ubicación, tanto como la presencia y ubicación de otros animales con radiocollares si es que ellos se encontraban en las cercanías del animal focal. Los datos del radio-seguimiento fueron analizados utilizando el paquete de Rangos V (Kenward & Hodder, 1996) y el polígono del ámbito de hogar exportado a ArcView incorporando la clasificación de hábitat derivada de fotografías aéreas.

En el terreno, las categorías de hábitat fueron asignadas a la localización en curso de un gato en particular sólo cuando el observador estaba seguro que el margen de error asociado con aquella ubicación caía dentro de un tipo de hábitat en particular; de otra forma, las categorías de hábitat fueron asignadas mediante ploteo de ubicación en la versión digitalizada de las fotografías aéreas dentro de Arcview.

No intentamos reducir la autocorrelación espacial dentro del set de datos obtenidos mediante radiotelemetría debido a que fue aplicado igual esfuerzo de muestreo a todos los hábitats. Además, el rango de hogar diario estimado fue similar al tamaño de la mayoría de los parches boscosos, de este modo algunos animales fueron potencialmente capaces de moverse fácilmente entre los diferentes tipos de hábitat. En suma, la autocorrelación basada en el uso del área fue alta para la mayoría de los animales. Para reducirla se requeriría la asignación de ubicaciones en intervalos de más de dos días, lo cual resultaría en un escaso tamaño muestreal.

Actividad

La actividad se monitoreó de tres maneras: (i) interpretando las fluctuaciones en la fuerza de la señal emitida desde el radiotransmisor para distinguir la mantención de actividades, tales como el aseo o los viajes, (ii) mediante la actividad del sensor en el transmisor, causando una reducción en la tasa de la señal cuando el animal se encuentra inactivo.

Trampeo de pequeños mamíferos

El trampeo de pequeños mamíferos fue realizado empleando trampas Sherman (23cm x 9cm x 7.5cm, H.B. Sherman Traps Inc., Orlando, Florida) colocadas en una grilla y ajustada al área de muestreo. Dos trampas fueron instaladas por cada estación a intervalos de 20m. El trampeo fue realizado durante tres noches consecutivas en cada grilla. Las trampas fueron chequeadas y cebadas nuevamente con una mezcla de semillas de cebada y mantequilla de maní, al amanecer y atardecer. Los roedores capturados fueron identificados, individualmente marcados con un único clip para pelo, pesados, determinada su edad y su estatus reproductivo (Gurnell & Flowerdew 1990); todos los individuos fueron liberados en sus sitios de captura. Además, muestras de pelo fueron tomadas desde la superficie dorsal y ventral para crear una colección de pelos como una ayuda en los análisis dietarios.

Análisis dietarios

Las fecas de *O. guigna* fueron colectadas oportunísticamente a la vez que eran encontradas en el sitio de estudio. Se empleó la técnica de separación seca de las muestras fecales, por lo que, se separaron los constituyentes de la dieta en tipos de comida; pequeños mamíferos, aves, invertebrados y vegetales (incluyendo semillas). Se obtuvo además, una referencia fotográfica de las impresiones pilosas para permitir una identificación de éstas en las heces. Submuestras de pelos fueron obtenidas de las fecas e identificadas según patrones de impresión a escala (Day, 1966). Otros grupos alimentarios fueron identificados en la medida de lo posible.

RESULTADOS

Animales de estudio

Se instalaron en total nueve trampas en 175 días, resultando en 29 capturas de diez animales diferentes (incluyendo tres machos melánicos, tres machos manchados, una hembra melánica y tres hembras manchadas). La estructura etárea fue determinada dependiendo del tamaño corporal y desgaste dental. Los pesos variaron entre 1.90 kg para los machos adultos (n=3) a 1.50 kg en hembras adultas (n=3), machos sub-adultos pesaron entre 1.4 a 1.50 kg (n=2). Un macho juvenil y una hembra juvenil pesaron 0.9 kg en su primera captura. El largo de los machos adultos y sub-adultos incluyendo machos y hembras mostró escasa variación, variando entre 59 a 64.0 cm.

Tamaño del ámbito de hogar

Registramos un total de 3826 radiolocalizaciones en el PNLSR durante el estudio. El número promedio de radiolocalizaciones por animales rastreados (n=6) fue 513 (DS=175). Utilizamos dos medidas para calcular el tamaño del ámbito de hogar, el mínimo polígono cóncavo (MPC) (Stickel, 1954; Harvey & Barbour, 1965; White & Garrot, 1990) y el análisis de kernel (Worton, 1989). El método del MPC fue elegido debido a que este excluye áreas inutilizadas como la laguna y los pantanos.

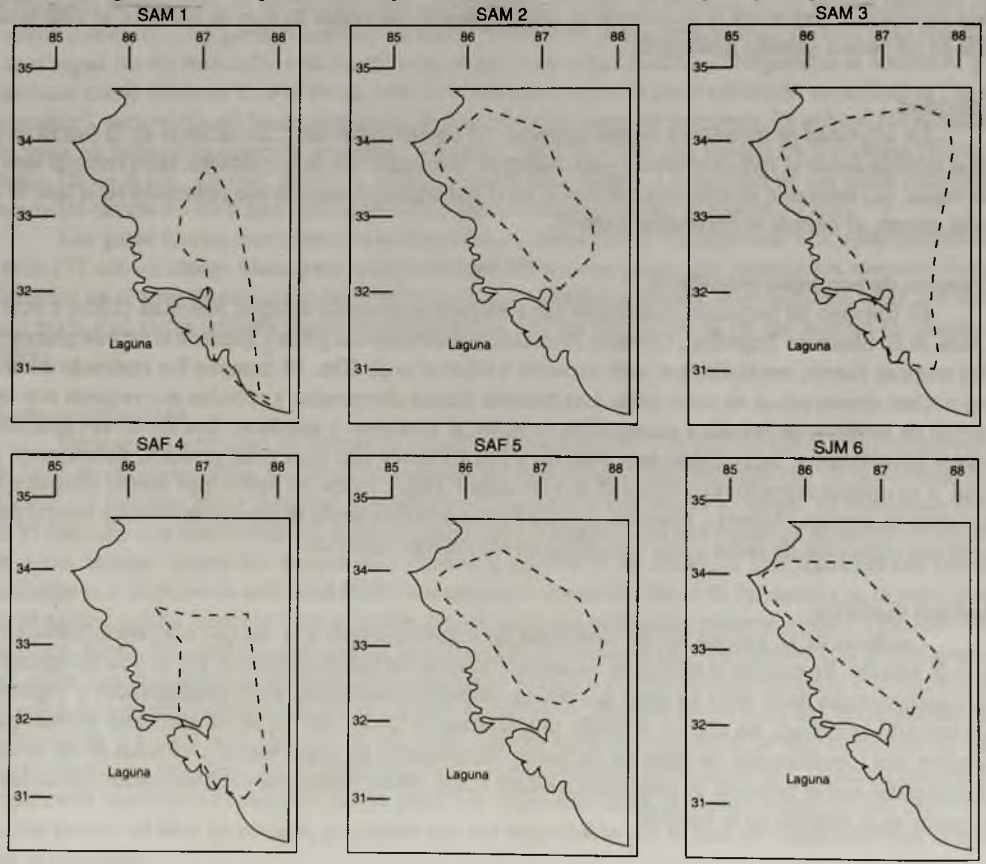


FIGURA 2. Distribución espacial de los ámbitos de hogar *O. guigna* en el PNLSR calculados con el Mínimo Polígono Cóncavo (MPC). Coordenadas están en coordenadas geográficas, cada grilla representa 1 km2. Se muestra el área de ámbito de hogar calculada por MPC y el análisis de Kernel.

Áreas de ámbito de hogar para *O. guigna* en el PNLSR están indicados en la Fig. 2. El ámbito de hogar total promedio estimado utilizando el MPC fue 269 ha, mientras el ámbito promedio de los machos (n=3) 288 ha y de las hembras (n=2) 240 ha. Utilizando el método kernel (90% de inclusión de las radiolocalizaciones) el promedio total del ámbito de hogar fue de 119 ha. No hubo diferencias significativas entre los ámbitos de hogar de hembras y machos calculados, utilizando el MPC (Mann Whitney «U» test U=3, df=5, p>0.05) o el método kernel (U=2, df=5, p>0.05). Sin embargo, el ámbito de hogar de un macho adulto (SAM3) fue al menos 1.7 veces más grande que el de los otros dos machos, incluso aunque ellos fueron de similares pesos.

El área total ocupada por los seis animales seguidos con radiotelemetría fue de 5.14 km². Según lo anterior, la densidad de adultos y subadultos combinada es de 0.97/ km². Sin embargo, en el curso del estudio cuatro animales adicionales fueron capturados sólo una vez, pero no radiomonitoreados.

Uso de hábitat

El área de estudio dentro del PNLSR (ver Figura 1) abarcó aproximadamente 9 km² con unas dimensiones máximas de 2.9 km por 4.6 km. Los hábitats predominantes fueron matorral achaparrado-matorral denso y el bosque, el cual está rodeado por matorral achaparrado costero, matorral achaparrado rocoso y pantano salobre. Tierras adentro el terreno asciende a través de áreas densamente cubiertas por zonas boscosas a áreas de estepa abierta.

Preferencia/repulsión de hábitat

Una comparación del uso de hábitat observado y esperado según su disponibilidad se observa en la Figura 3, indicando que *O. guigna* en el PNLSR mostró una consistente preferencia por matorral-bosque, y evitó la estepa y hábitats achaparrados costeros. Ningún área de pantanos salobres estuvo dentro de algún ámbito de hogar de un animal.

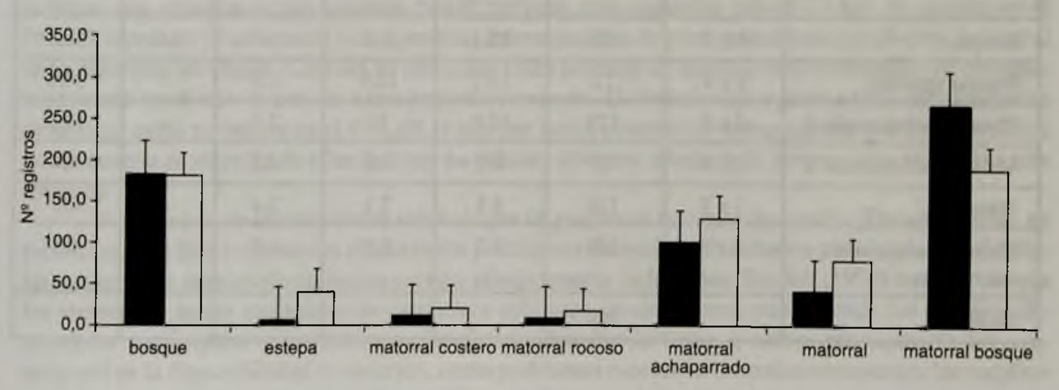


FIGURA 3. Promedio (± DS) de localizaciones de *O. guigna* en los siete hábitats disponibles en el PNLSR.

Patrones de actividad y movimiento

O. guigna parece ser esencialmente arrítmico, siendo igualmente activo tanto durante el día como en la noche. No se observaron diferencias en la actividad diurna y nocturna basadas en los sensores de actividad o en los movimientos entre localizaciones sucesivas (ANOVA, F=0.07, df=3707, p>0.05). Observaciones basadas en datos de los sensores de actividad sugieren que los animales estuvieron más activos en días secos.

Disponibilidad de presas

Se realizaron setenta y una capturas de pequeños mamíferos a través de 660 trampas/noche,

comprendiendo 49 individuos de tres especies diferentes (ver Cuadro 1). La riqueza de especies de pequeños mamíferos fue menor que lo esperado para la zona geográfica y el rango hábitats (Redford & Eisenberg, 1992). La captura total por unidad de esfuerzo fue 10.76 animales/trampa/noche (ver Cuadro 1). Típicamente dos especies de pequeños mamíferos fueron encontradas en cada tipo de hábitat, no obstante, el trampeo indicó que las diferentes especies difirieron en su uso de hábitat. El estudio reveló la presencia de *Phyllotis darwini*, aunque esta especie sólo ha sido previamente descrita 1000 km más al norte (Muñoz-Pedreros, 2000). Esta especie sería un habitante restringido al bosque, mientras que *A. olivaceus* fue capturado en un gran rango de hábitats. La mayor densidad de roedores fue encontrada en hábitats boscosos, con más de 14 roedores por hectárea. *Abrothrix olivaceus* fue la especie más abundante en todos los hábitats, excepto en matorral achaparrado, donde igual número de individuos de esta especie y de *Oligoryzomys longicaudatus* fueron encontrados. En promedio *Abrothrix olivaceus* representó el 71 % de la población capturada. La actividad de los pequeños mamíferos fue predominantemente nocturna, 86% de todas las capturas ocurrieron en la noche. *A. olivaceus* y *O. longicaudatus*, aunque principalmente nocturnos (89% de las capturas), fueron ocasionalmente atrapados durante el día. *Phyllotis darwini* fue sólo capturado durante el día, aunque Muñoz-Pedreros (2000) lo considera como una especie de hábitos nocturnos.

CUADRO 1. Resultado de trampeo de pequeños mamíferos mostrando la configuración de las grillas, trampas/noche, éxito de trampeo (capturas por unidad de esfuerzo) y estimaciones de densidad de tres especies, donde A.o. = *Abrothrix olivaceus*, O.l = *Oligoryzomys longicaudatus* y P.d. = *Phyllotis darwini*.

				Densidad/ha^{-1}			
Tipo de hábitat	Config. grilla	Trampas noche	Éxito de trampeo (C.U.E)	*A.o*	*O.l.*	*P.d*	*Total*
Bosque	3 x 7	126	15.1	8.3	-	6.0	14.3
Bosque matorral	3 x 4	72	16.7	10.9	3.1	-	14.0
Matorral achaparrado 1	4 x 5	120	10.0	10	2.5	-	12.5
Matorral achaparrado 2	3 x 4	72	6.9	4.2	4.2	-	8.4
Matorral	3 x 7	126	9.5	7.1	2.4	-	9.5
Matorral achaparrado intervenido	3 x 7	126	8.7	8.3	1.2	-	9.5
Totales		660					

Análisis dietario

El porcentaje de ocurrencia de las categorías alimentarias arrojadas por el análisis de 84 fecas se muestra en la Cuadro 2. Pequeños mamíferos fueron el ítem alimenticio más frecuente (82%), seguido por las aves (24%). Material vegetal (2%) e invertebrados (1%) fueron encontrados ocasionalmente formando sólo un pequeño componente de la dieta. Ocho especies de roedores fueron identificadas por medio de las fecas, seis de los cuales no fueron capturados durante el trampeo. *Phyllotis darwini* fue capturado durante el trampeo en hábitats boscoso, pero no fue encontrado en los análisis fecales. *Abrothrix olivaceus* fue la especie de roedor más abundante en la dieta. *Irenomys tarsalis*, un roedor arbóreo, fue el segundo roedor más abundante presente en la dieta.

CUADRO 2. Resultados de análisis dietarios de 89 muestras fecales de *O. guigna* en el PNLSR, mostrando el porcentaje de ocurrencia de cada ítem alimentario y de las especies de pequeños mamíferos.

Categoría	Especie	% de ocurrencia
Pequeños mamíferos		82.1
	Abrothrix olivaceus	27.5
	Irenomys tarsalis	20.3
	Auliscomys micropus	11.6
	Dromiciops gliroides	10.1
	Phyllotis xanthopygus	10.1
	Abrothrix longipilis	4.3
	Geoxus valdivianus	2.9
	Oligoryzomys longicaudatus	1.4
Aves		23.8
Semillas/vegetales		2.4
Invertebrados		1.2

DISCUSIÓN

Ámbito de hogar y densidad

Los ámbitos de hogar (machos 288 ha, hembras 240 ha, MPC) en el bosque relativamente prístino del PNLSR fueron similares a los tamaños estimados en un ambiente intervenido por el hombre en Chiloé (Sanderson *et al.*, en prensa). Aquí los rangos de los machos se extendieron entre 160 a 373.4 ha, mientras que aquellos de las hembras fueron un poco más pequeños (60-167.3 ha). *O. guigna* en el PNLSR carece de interferencia o competencia interespecífica de otros mamíferos carnívoros, los que sí están presentes en Chiloé. Cánidos en particular están ausentes en nuestro sitio de estudio. No obstante, se encontró en el sitio de estudio a otro pequeño carnívoro, *Galictictis cuja* y junto a éste, varias especies de rapaces están presentes en el PNLSR, y son por tanto, potenciales competidores por los mamíferos presa, aunque la mayoría de ellas forrajea en hábitats abiertos, mientras *O. guigna* caza en lugares más cerrados.

El bajo nivel de territorialidad exhibido por *O. guigna* en esta área de estudio (Dunstone *et al.*, en prensa) sugiere que los recursos alimenticios podrían ser demasiado abundantes para requerir defenderlos o estuvieron demasiado dispersos para ser efectivamente defendidos. Sandell (1989) ha sugerido que los ámbitos de hogar exclusivos de carnívoros solitarios tienden a presentarse donde los recursos alimenticios son estables y consistentemente distribuidos. Por lo tanto, si existe una variación espacio-temporal en la disponibilidad de recursos, como podríamos esperar en un ambiente boscoso, los carnívoros solitarios podrían estar esperando exhibir una sobreposición de sus rangos.

Tal flexibilidad en el uso de los recursos y la repulsión mutua, al menos en la escala temporal, podría ayudar a explicar por qué *O. guigna* puede soportar un alto grado de sobreposición de sus ámbitos de hogar, y de este modo alcanzar densidades altas. Este alto grado de adaptabilidad podría ser relevante en la sobrevivencia en el largo plazo de esta especie en un ambiente intensamente modificado por la acción del ser humano.

Considerable variación fue encontrada en el uso de hábitats en el sitio de estudio. *O. guigna* incluyó en su ámbito de hogar más bosque nativo, matorral-bosque y chaparral-matorral que los otros tipos de hábitat. De estos, seleccionó matorral-bosque, y evitó el estepa y el chaparral costero. Una preferencia por hábitats cerca del nivel del mar (pero no chaparral costero o pantanos) más que en declives fue observada; lo anterior está asociado a la mezcla de chaparral-matorral y matorral-bosque y el estado sucesional temprano del bosque de *Nothofagus*. Es probable que esta preferencia de hábitat esté

asociada con la disponibilidad del recurso presa, puesto que estos estados sucesionales tempranos podrían albergar mayores poblaciones de presas que en estados de desarrollo tardío del bosque. Esto ha sido demostrado por Pearson & Pearson (1982) para los bosques Patagónicos, y recientemente para comunidades de pequeños mamíferos en el hemisferio norte por Fernández *et al.* (1994, 1996, 1999) y podría ser válido para los bosques siempreverdes existentes en el área de estudio (Gajardo, 1994).

Tal como se ha visto en otros pequeños felinos (Kleiman & Eisenberg, 1973), los pequeños mamíferos, particularmente roedores, son el mayor recurso de presas para *O. guigna*. En general, en este estudio los hábitats de bosque y matorral-bosque albergaron la mayor densidad de roedores presa y a la mayor diversidad de avifauna (Torres-Mura, en prensa). *O. guigna* parece utilizar un rango de hábitats en relación con la disponibilidad de recursos dentro de ellos. El trampeo realizado reveló que *Abrothrix olivaceous* fue la especie de roedor más abundante. Se sabe que esta especie existe en altas densidades (25 a 100 animales por ha), y que prefiere áreas de pastizales y de matorrales (Redford & Eisenberg, 1992) aunque podría abarcar hacia chaparrales semiáridos con hasta un 46% de suelo desnudo (Pearson, 1983). Estamos demostrando también que esta especie sería la más frecuente en la dieta de *O. guigna* en el sitio de estudio, seguida por la rata arbórea *Irenomys tarsalis* y el roedor terrestre *Auliscomys micropus*. La alta ocurrencia de especies tanto terrestres como arbóreas dentro de la dieta, sugiere que *O. guigna* caza tanto en la tierra como en los arbustos y árboles. Intentamos estimar la densidad de mamíferos arbóreos presa usando tubos de trampas de pelo, pero con escaso éxito. En futuros estudios es importante que la densidad de mamíferos terrestres y arbóreos sea precisamente determinada, de manera de relacionar la estructura tridimensional del hábitat a la actividad de este predador, puesto que esto indudablemente influencia la utilización del hábitat y las estrategias de forrajeo empleadas.

Previamente, ha sido sugerido que la preferencia de hábitat exhibida por pequeños mamíferos en bosques lluviosos templados está fuertemente influenciada por las densidades poblacionales que ellos alcanzan. Sin embargo, cuando la densidad es baja, factores de la vegetación llegan a ser importantes determinantes de la composición de la comunidad (González *et al.*, 2000). Probablemente, el trampeo de pequeños mamíferos conducido en el presente estudio (Invierno tardío a Primavera) se desarrolló cuando sus poblaciones estaban en su fase de disminución anual (Meserve *et al.*, 1991). Por lo tanto, nuestra estimación de densidad debe ser considerada como un mínimo. Bajas densidades podrían explicar las diferencias en las especies capturadas en hábitat achaparrados y de bosque, y podría contar también para el bajo número de especies atrapadas, dada la distribución geográfica esperada de las especies sigmodontinas en esta región (Redford & Eisenberg, 1992). Considerablemente más especies fueron identificadas por análisis fecales que cuando fueron trampeados, indicando la incapacidad del trampeo de pequeños mamíferos en hábitats en dos dimensiones. Es también probable que la disponibilidad potencial de presas varíe estacionalmente, y sugerimos que el trampeo de roedores debiera ser repetido durante el período de máxima densidad de roedores (Enero a Marzo) para proveer una más clara descripción de las fluctuaciones temporales en las densidades de presas y el rango de presas disponibles dentro de diferentes hábitats.

AGRADECIMIENTOS

Particularmente agradecemos a Soraya Corales de la Universidad de Los Lagos por la asistencia en el terreno con el trampeo y la identificación de campo de los pequeños mamíferos capturados. Agradecemos a la Iniciativa Darwin, a the People's Trust for Endangered Species, a the Ernest Kleinwort Charitable Trust, a WWF-UK y WWF-US por el apoyo financiero que sustentó este proyecto. El British Council en Chile, el Institute of Terrestrial Ecology, UK y la University of Durham financiaron la participación de los autores en el trabajo de campo. Sin el apoyo logístico de Raleigh International y el entusiasmo y duro trabajo aportados por los voluntarios, este trabajo no hubiera sido posible de realizar. Les debemos a ellos una enorme cantidad de agradecimientos por su dedicación al trabajo, el cual se realizó en algunas ocasiones en atroces condiciones durante todo el día y la noche. Agradecemos tam-

bién a la Corporación Nacional Forestal (CONAF) por permitirnos acceder al área de estudio bajo su jurisdicción y al Subdepartamento de Vida Silvestre del Servicio Agrícola y Ganadero por los permisos otorgados, y especialmente al personal de CONAF por su ayuda y apoyo en terreno.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACOSTA-JAMETT, G.A.

2001 Efecto de la fragmentación del bosque nativo en la conservación de *Oncifelis guigna* y *Pseudalopex culpaeus* en Chile central. Tesis de Magister, Universidad de Chile, Santiago, 63 p.

DAY, M. G.

1966 Idenfication of hair and feather remains in the gut and faeces of stoats and weasels. J. Zool. 148 :201-217.

DUNSTONE, N., DURBIN, L.,WYLLIE, I., FREER, R. A., ACOSTA JAMETT, G., MAZZOLLI, M. & ROSE, S.

(en prensa). Spatial organization, ranging behaviour and habitat use of the kodkod (*Oncifelis guigna*) in southern Chile. J. Zoology, London.

FERNANDEZ, F. A. D., EVANS, P. R. & DUNSTONE, N.

1994 Local variation in rodent communities of Sitka spruce plantations: the interplay of sucessional change and site-specific parameters. Ecography 17: 305-313.

FERNANDEZ, F.A.S., EVANS, P.R.E. & DUNSTONE, N.

1996 Population dynamics of the Woodmouse *Apodemus sylvaticus* (RODENTIA: MURIDAE) in a Sitka spruce successional mozaic. J. Zool. (London) 239: 717-730.

FERNANDEZ, F. A. S., DUNSTONE, N. & EVANS, P. R.

1999 Density-dependence in habitat selection by woodmice in a Sitka spruce successional mosaic: the roles of immigration, emigration, and variation among local demographies. Can. J. Zool. 77: 397-405.

GAJARDO, R.

1994 La vegetación natural de Chile: clasificación y distribución geográfica. Editorial Universitaria, Santiago, 165 p.

GLADE, A. (ED).

1988 Libro rojo de los vertebrados terrestres de Chile. Corporación Nacional Forestal, Santiago, 68 p.

GONZÁLEZ, L. A., MURÚA, R. & JOFRÉ, C.

2000 Habitat utilization of two murid species in relation to population outbreaks in southern temperate forests of Chile. Revista Chilena de Historia Natural 73 (3): 489-495.

GREER J. K.

1965 Mammals of Malleco Province, Chile. Publ. Mich. StateUniv. Mus. Biol. Ser. 3: 49-152.

GURNELL, J. & FLOWERDEW, J. R.

1990 Live trapping small mammals: a practical guide. Occasional Publication No. 3, Mammal Society, London, 24 p.

HARVEY, M. J. & BARBOUR, R. W.

1965 Home range of *Microtus ochrogaster* as determined by a modified minimum area method. J. Mammal. 46: 398-402.

HOUSSE, P. R.

1953 Animales Salvajes de Chile. Ediciones Universidad de Chile, Santiago.

JAKSIC, F. M., GREENE H. W. & YÁÑEZ J. L.

1981 The guild structure of a community of predatory vertebrates in central Chile. Oecologia 49: 21-28.

KENWARD, R. E. & HODDER, K. H.

1996 Ranges V: an analysis system for biological location data. Natural Environment Research Council, Dorset, UK.

KLEIMAN, D. G. & EISENBERG, J. F.

1973 Comparisons of canid and felid social systems from an evolutionary perspective. Animal Behaviour 21: 637-659.

MESERVE, P. L., LANG, B. K., MURUA, R, MUÑOZ-PEDREROS, A. & GONZALEZ, L. A.

1991 Characteristics of a terrestrial small mammal assemblage in a temperate rain-forest in Chile. Revista Chilena de Historia Natural 64 (1): 157-169.

MUÑOZ-PEDREROS, A.
2000 Orden Rodentia. En Mamíferos de Chile. Muñoz-Pedreros, A. & Yánez, J. (Eds), Cea Ediciones, Valdivia.
NOWELL, K. & JACKSON, P.
1996 Wild Cats. Status Survey and Conservation Plan. IUCN, Gland, Switzerland.
PEARSON, O. P. & PEARSON, A. K.
1982 Ecology and biogeography of the southern rainforests of Argentina. En Mammalian Biology in South America. Mares, M. A. & Genoways, H. H. (Eds.), Spec. Publ. Ser., Pymatuning Lab.Ecol., Univ. Pittsburgh, Pittsburgh 6:129-142.
PEARSON, O. P.
1983 Characteristics of a mammalian fauna from forests in Patagonia, southern Argentina. J. Mammal. 64: 476-492.
PISANO, E.
(en prensa) The vegetation of the Laguna San Rafael National Park, Chile. En Laguna San Rafael National Park: the natural history of a Patagonian wilderness. Davenport, J., Aldridge, D., Beer, S., Cook, J., Galloway, D. Harrison, S. & Weber, C. (Eds.). Intercept.
RAU, J. R., MARTÍNEZ, D. R., WOLFE, M. L., MUÑOZ-PEDREROS, A., ALEA, J. A., TILLERÍA, M. S. & REYES, C. S.
1992 Predación de pumas (*Felis concolor*) sobre pudúes (*Pudu pudu*): rol de las liebres (*Lepus europaeus*) como presas alternativas. Actas del II Congreso Internacional sobre Gestión de Recursos Naturales, Temuco, 2: 311-331.
REDFORD K. H. & EISENBERG, J. F.
1992 Mammals of the Neotropics. Vol. 2. The southern cone: Chile, Argentina, Uruguay, Paraguay. University of Chicago Press, Chicago.
SANDELL, V.
1989 The mating tactics and spacing patterns of solitary carnivores. En Carnivore Behaviour, Ecology, and Evolution. Gittleman, J. L. (Ed), Chapman and Hall, London, p. 164-182.
SANDERSON, J. G. & SUNQUIST, M. E.
(en prensa) Movements of a top South American carnivore in a highly fragmented, human-dominated landscape. J. Wild. Ecol.
STICKEL, L. F.
1954 A comparison of certain methods of measuring ranges of small mammals. J. Mammal. 35:1-15.
TORRES-MURA, J. C.
(en prensa). The birds of Laguna San Rafael National Park, Chile. En Laguna San Rafael National Park: the natural history of a Patagonian wilderness. Davenport, J., Aldridge, D., Beer, S., Cook, J., Galloway, D. Harrison, S. & Weber, C. (Eds.). Intercept.
WHITE, G. C. & GARROTT, R. A.
1990 Analysis of animal radio-tracking data. Academic Press, Inc, New York, 396 p.
WORTON, B. J.
1989 Comparison of several probabilistic home-range models. J. Wildl. Manag. 39:118-123.

Contribución recibida : 31.08.01; aceptada:17.01.02.